



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08233878 A**(43) Date of publication of application: **13.09.96**

(51) Int. Cl

**G01R 27/04**  
**H04B 3/46**
(21) Application number: **07041015**(22) Date of filing: **28.02.95**
(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO**  
**LTDNIPPON TELEGR & TELEPH**  
**CORP <NTT> NEC**  
**CORPHITACHI LTD FUJITSU LTD**

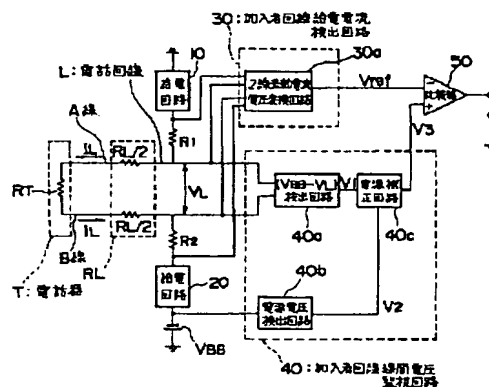
(72) Inventor: **KATO TAKASHI**  
**TANAKA YUKIO**  
**UEKI ISAMU**  
**MINE HIROSHI**  
**WATANABE YOSHIYUKI**
(54) **CIRCUIT FOR MEASURING LINE RESISTANCE**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a line resistance-measuring circuit for preventing the quality deterioration of a phone call due to the change of power feed method of a subscriber's circuit.

**CONSTITUTION:** A current  $I_L$  running in a subscriber's circuit  $L$  including a telephone  $T$  is detected. The current is converted to a voltage signal  $V_{ref}$  and then output by a subscriber's circuit current detection circuit 30. An intercircuit voltage-monitoring circuit 40 detects an intercircuit voltage  $V_L$  of the subscriber's circuit  $L$  and outputs a voltage signal  $V_3$  corresponding to the voltage  $V_L$ . The voltage signal  $V_{ref}$  of the detection circuit 30 and the voltage signal  $V_3$  of the monitoring circuit 40 are compared by a comparator 50 which in turn outputs a difference to the reference value of a resistor of the subscriber's circuit  $L$  as a judging result.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 R 27/04

H 0 4 B 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 1 R 27/04

H 0 4 B 3/46

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-41015

(22) 出願日 平成7年(1995)2月28日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外 3 名)

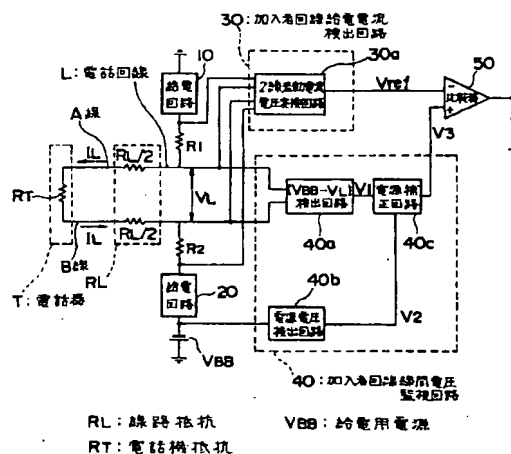
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 線路抵抗測定回路

(57) 【要約】

【目的】 加入者回線の給電方式の変更による通話品質劣化を防止するための線路抵抗測定回路を提供する。

【構成】 電話機Tを含む加入者回線Lに流れる電流I<sub>L</sub>を検出し、それを電圧信号V<sub>ref</sub>に変換して出力する加入者回線給電電流検出回路30と、加入者回線Lの線間電圧V<sub>L</sub>を検出し、線間電圧V<sub>L</sub>に対応した電圧信号V<sub>3</sub>を出力する加入者回線線間電圧監視回路40と、加入者回線給電電流検出回路30の電圧信号V<sub>ref</sub>と加入者回線線間電圧監視回路40の電圧信号V<sub>3</sub>とを比較して、前記加入者回線Lの抵抗の基準値に対する差異を判定結果として出力する比較器50とを備えた。



本発明に係る線路抵抗測定回路の回路図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電話機を含む加入者回線に流れる電流を検出し、それを電圧信号に変換して出力する加入者回線給電電流検出手段と、

前記加入者回線の線間電圧を検出し、該線間電圧に対応した電圧信号を出力する加入者回線線間電圧監視手段と、

前記加入者回線給電電流検出手段の電圧信号と前記加入者回線線間電圧監視手段の電圧信号とを比較して、前記加入者回線の抵抗の基準値に対する差異を判定結果として出力する比較手段とを備えたことを特徴とする線路抵抗測定回路。

【請求項2】 加入者回線の各線にそれぞれ接続された給電回路の各抵抗の両端電圧をそれぞれ検出し、その各電圧の差分に基づいて電話機を含む加入者回線に流れる電流を検出し、該検出電流に基づいて電圧に変換する2線差動電流電圧変換回路と、

前記加入者回線の線間電圧を検出し、予め設定された給電用電源から前記線間電圧を減算する電圧減算回路と、前記2線差動電流電圧変換回路の出力電圧と前記電圧減算回路の出力電圧とを比較し、該比較結果に基づいて前記加入者回線の抵抗の基準値に対する差異を判定結果として出力する比較器とを備えたことを特徴とする線路抵抗測定回路。

【請求項3】 加入者回線の各線にそれぞれ接続された給電回路の各抵抗の両端電圧をそれぞれ検出し、その各電圧の差分に基づいて電話機を含む加入者回線に流れる電流を検出し、該検出電流に基づいて電圧に変換する2線差動電流電圧変換回路と、

前記加入者回線の線間電圧を検出し、予め設定された給電用電源から前記線間電圧を減算する電圧減算回路と、前記給電用電源の電圧を検出する電源電圧検出回路と、前記電圧減算回路の出力電圧を電源電圧検出回路の検出電圧に基づいて補正する電源補正回路と、

前記2線差動電流電圧変換回路の出力電圧と前記電源補正回路の出力電圧とを比較し、該比較結果に基づいて前記加入者回線の抵抗の基準値に対する差異を判定結果として出力する比較器とを備えたことを特徴とする線路抵抗測定回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電話加入者の回線の線路抵抗を測定するための線路抵抗測定回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、給電電流の変動により電話機の特性が変化した場合には、その電話機が給電電流の変動に応じて通話品質の補正を行って通話品質の劣化を防止していたため、加入者回線の線路抵抗の測定を行う必要がなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、低消費電力化の一案としての半定電流給電方式（1994年電子情報通信学会秋季大会）を加入者回線に用いた場合には、給電電流が変化しない領域では電話機の特性が変化しないために、終端インピーダンスの不整合などにより通話品質が劣化するという可能性があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る線路抵抗測定回路は、電話機を含む加入者回線に流れる電流を検出し、それを電圧信号に変換して出力する加入者回線給電電流検出手段と、前記加入者回線の線間電圧を検出し、該線間電圧に対応した電圧信号を出力する加入者回線線間電圧監視手段と、前記加入者回線給電電流検出手段の電圧信号と前記加入者回線線間電圧監視手段の電圧信号とを比較して、前記加入者回線の抵抗の基準値に対する差異を判定結果として出力する比較手段とを備えたものである。

## 【0005】

【作用】 本発明においては、加入者回線給電電流検出手段が、電話機を含む加入者回線に流れる電流を検出して電圧信号に変換し、それを比較手段に出力する。加入者回線線間電圧監視手段は、前記加入者回線の線間電圧を検出すると共に、その線間電圧に対応した電圧信号を比較手段に出力する。比較手段は、加入者回線給電電流検出手段からの電圧信号と加入者回線線間電圧監視手段からの電圧信号が入力されると、それらの電圧信号を比較して、電話機を含む加入者回線の抵抗の基準値に対する差異を判定結果として出力する。

## 【0006】

【実施例】 図1は本発明の一実施例を示す回路図、図2は電話機を含む加入者回線の線路抵抗に対する2線差動電流電圧変換回路の出力電圧と電源補正回路の出力電圧との関係を示す図である。

【0007】 図において、Lは線路抵抗 $RL$ （各線の抵抗 $RL/2$ の和）を有する加入者回線で、一方の線（以下、「A線」という）は、一端が電話機Tに接続され、他端が抵抗 $R1$ を介して給電回路10に接続されている。また、他方の線（以下、「B線」という）は、一端が前記電話機Tに接続され、他端が前記抵抗 $R1$ の値と同一の抵抗 $R2$ を介して給電回路20に接続されている。この加入者回線Lは、電話機Tのフックスイッチがオフされたときは、そのときに形成される電話機抵抗 $RT$ と線路抵抗 $RL$ との和による線路抵抗 $R_x$ をもつことになる。給電回路10は他方が接地され、給電回路20は給電用電源 $V_{BB}$ を介して接地されている。これら給電回路10、20は加入者回線Lに半定電流を供給する回路である。

【0008】 30は本発明の加入者回線給電電流検出手段に相当する加入者回線給電電流検出回路で、例えば2

線差動電流電圧変換回路30aからなり、入力側が加入者回線LのA線及びB線に接続された各抵抗R1, R2の両端にそれぞれ接続され、出力側は例えば比較器50の反転入力端子に接続されている。各抵抗R1, R2の両端電圧をそれぞれ検出し、その各電圧の差分に基づいて電話機Tを含む加入者回線Lに流れるループ電流IL\*

$$V_{ref} = a \times I_L$$

【0009】40は本発明の加入者回線線間電圧監視手段に相当する加入者回線線間電圧監視回路で、例えばVBB-VL 検出回路40a、電源電圧検出回路40b及び電源補正回路40cからなっている。VBB-VL 検出回路40aは、本発明の電圧減算回路に相当し、入力側は加入者回線LのA線及びB線がそれぞれ接続され、出力側は電源補正回路40cに接続されている。加入者回線Lの線間電圧VL を検出して予め設定された給電用電源VBBからその線間電圧VL を減算し、そして、その値に※

$$V_L = R \times I_L$$

$$V_1 = b \times (V_{BB} - V_L)$$

【0010】また、電源電圧検出回路40bは、入力側が給電用電源VBBに接続され、出力側は電源補正回路40cに接続されている。給電用電源VBBを検出し、その★

$$V_2 = b \times V_{BB}$$

【0011】さらに、電源補正回路40cは、電源電圧検出回路40bの出力電圧V2 を元に、VBB-VL 検出回路40aの出力電圧V1 を補正する回路で、式(5)☆

$$V_3 = V_2 - V_1$$

$$= (b \times V_{BB}) - \{b \times (V_{BB} - V_L)\} = b \times V_L \quad \dots (5)$$

前述した比較器50は、電圧Vref が電圧V3 より大きいときローレベルの信号を出力し、逆に電圧Vref の方が電圧V3 より小さいときはその信号のレベルをハイレベルに反転する。

【0012】前記のように構成された線路抵抗測定回路において、2線差動電流電圧変換回路30bを抵抗R1, R2の両端にそれぞれ接続し、またVBB-VL 検出回路40aを加入者回線Lの他端に接続し、さらに電源電圧検出回路40bを給電用電源VBBに接続すると、2線差動電流電圧変換回路30bは、抵抗R1, R2の両端電圧をそれぞれ検出して、その各電圧の差分に基づいて電話機Tを含む加入者回線Lに流れるループ電流ILを検出し、その電流ILに基づいて電圧Vref に変換し比較器50の反転入力端子に出力する。一方、VBB-VL 検出回路40aは、加入者回線Lの線間電圧VL を検出して、予め設定された給電用電源VBBからその線間電圧VL を減算し、そして、その減算値に定数bを乗算して得られる電圧V1 を電源補正回路40cに出力する。また、電源電圧検出回路40bは、給電用電源VBBを検出して電圧V2 を電源補正回路40cに出力する。電源◆

$$R_x = V_L / I_L = (a/b) \times V_3 / V_{ref} \quad \dots (6)$$

また電話機抵抗RT を既知とした場合、加入者回線Lのみの線路抵抗RL (RL=R-x-RT より) を算出する

\*を検出し、その電流ILに基づいて電圧Vrefに変換する。この電圧Vref は下記の式(1)によって表され、式に示すaは、ループ電流IL を電圧Vref に換算するための定数で、2線差動電流電圧変換回路30aによって決まる。

$$\dots (1)$$

※基づいて電圧V1 を算出して電源補正回路40cに出力する。線間電圧VL は線路抵抗Rxにループ電流IL が流れたときの電圧で(式(2)参照)、出力電圧V1 は下記の式(3)に基づいて得られた値である。なお、式(2)のRxは、前述したように電話機抵抗RT と、加入者回線LのA線及びB線の各線路抵抗RL /2とを加算した線路抵抗であり、式(3)に示すbは例えば電圧増幅率の定数でVBB-VL 検出回路40aによって決まる。

$$\dots (2)$$

$$\dots (3)$$

★検出電圧に式(3)に示す定数bと同一の定数を乗算してなる電圧V2 を電源補正回路40cに出力する。

$$\dots (4)$$

☆に示す演算で得られる電圧V3 を比較器50の非反転入力端子に出力する。

◆補正回路40cは、VBB-VL 検出回路40aからの電圧V1 及び電源電圧検出回路40bからの電圧V2 がそれぞれ入力されると、電源電圧検出回路40bの電圧V2 を元にVBB-VL 検出回路40aの出力電圧V1 の補正を行って、電圧V3として比較器50の非反転入力端子に出力する。比較器50は、2線差動電流電圧変換回路30aからの電圧Vref と電源補正回路40cからの電圧V3 とを比較し、電圧Vref が電源補正回路40cの電圧V3 より高いときは出力信号をローレベルにし、逆に電圧V3 が2線差動電流電圧変換回路30aの電圧Vref より高いときは出力信号のレベルを反転する。電圧Vref の方が高いときは図2に示すように加入者回線Lの線路抵抗Rxが低目であると判断し、また電圧V3が高いときは線路抵抗Rxが高目であると判断する。

【0013】加入者回線Lの線路抵抗Rxは、式(2)からRx=VL /IL とすることができるので、その式に式(1), (5)をそれぞれ代入してなる下記式を得ることができることから、線路抵抗Rxを算出することができる。その場合、定数a, bは予め判っているのでVref とV3 の電圧を測定する。

ことができる。

【0014】以上のように本実施例によれば、加入者回

5

線Lの線路抵抗RLを算出することができるので、終端インピーダンスの不整合などによる通話品質の劣化に対し、加入者回線の終端インピーダンスの調整が可能となり通話品質の劣化を防ぐことができる。 \*

$$V1 = b \times (VBB + \Delta V - VL)$$

$$V2 = b \times (VBB + \Delta V)$$

電源補正回路40cの出力V3は、以下の式から判るように給電用電源VBBが変動しないときと同様の出力電圧※

$$V3 = V2 - V1$$

$$= \{ b \times (VBB + \Delta V) \} - \{ b \times (VBB + \Delta V - VL) \}$$

$$= b \times VL$$

よって、線路抵抗Rxは、前述した式(6)から得られ、給電用電源VBBの変動に対して影響がないことが判る。

【0016】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、回線給電電流検出手段が電話機を含む加入者回線に流れる電流を検出して電圧信号に変換してそれを比較手段に出力し、回線線間電圧監視手段が、前記加入者回線の線間電圧を検出すると共に、その線間電圧に比例した電圧信号を比較手段に出力し、比較手段が、回線給電電流検出手段の電圧信号と回線線間電圧監視手段の電圧信号を比較して、電話機を含む加入者回線の抵抗の基準値に対する差異を判定結果として出力するので、加入者回線の線路抵抗が高いか低いかのいずれかが判るという効果が得られている。

6

\*【0015】また、給電用電源VBBが変動した場合、VBB-VL 検出回路40aの出力V1と電源電圧検出回路40bの出力V2は、給電用電源変動量を $\Delta V$ したとき以下のようになるが、

$$\dots (3-1)$$

$$\dots (4-1)$$

※になる。

【図面の簡単な説明】

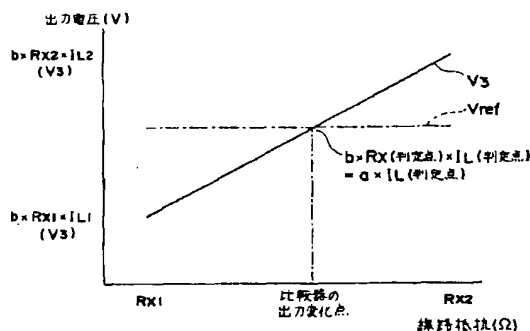
【図1】本発明の一実施例を示す回路図である。

【図2】電話機を含む加入者回線の線路合成抵抗に対する2線差動電流電圧変換回路の出力電圧と電源補正回路の出力電圧との関係を示す図である。

【符号の説明】

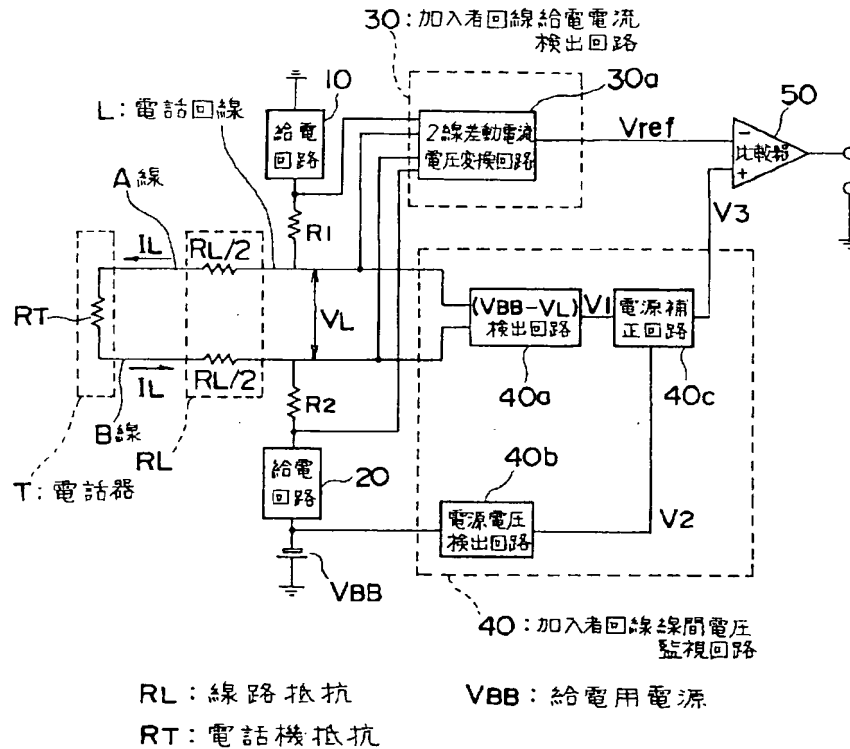
- L 加入者回線
- RT 電話機抵抗
- RL 線路抵抗
- T 電話機
- VL 線間電圧
- 30 加入者回線給電電流検出回路
- 40 加入者回線線間電圧監視回路
- 50 比較器

【図2】



線路抵抗に対する各回路の出力電圧の関係を示す図

【図1】



本発明に係る線路抵抗測定回路の回路図

フロントページの続き

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 加藤 高志

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72)発明者 田中 幸男

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 植木 勇

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 峯 浩志

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所情報通信事業部内

(72)発明者 渡辺 良幸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内